

WO 2004/062198 A1

506 461
(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年7月22日 (22.07.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/062198 A1

(51) 国際特許分類⁷:

H04L 12/28

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2004/000021

(22) 国際出願日:

2004年1月7日 (07.01.2004)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2003-001177 2003年1月7日 (07.01.2003) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー
株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001
東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 菅谷 茂 (SUGAYA, Shigeru) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

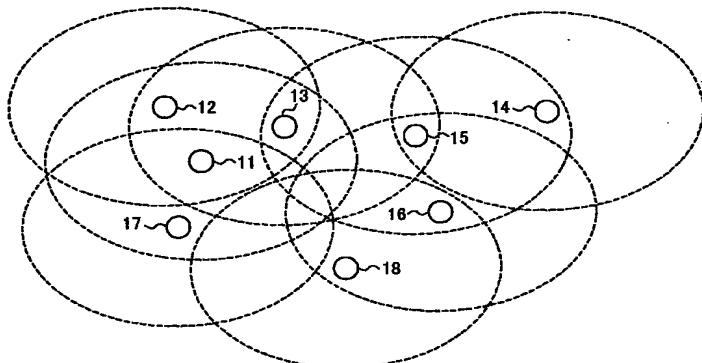
(74) 代理人: 佐藤 隆久 (SATOH, Takahisa); 〒1110052 東京都台東区柳橋2丁目4番2号創進国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION DEVICE, RADIO COMMUNICATION SYSTEM, AND RADIO COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信装置、無線通信システム、および無線通信方法



(57) Abstract: A radio communication device, a radio communication system, and a radio communication method capable of performing a plurality of data communications by performing time-division multiplexing communication between a plurality of arbitrary devices even without accurately synchronizing all the devices in the network. As the time-division multiplexing connection method of an independent decentralized network, radio communication devices existing around are grasped at a predetermined cycle by performing a continuous reception (scan) operation over a frame cycle (ST1 to ST3). A beacon signal is received from another radio communication device (ST4) and a communicable radio communication device is grasped. From the beacon information received, the reception slot of the radio communication device is calculated. The local reception slot is set so as not to collide with that setting condition (ST7). Thus, it is possible to form a network autonomously performing a time-division multiplexing communication with other radio communication devices existing around the local device.

(57) 要約: ネットワーク内の全ての装置が正確に同期を取らずとも、複数の任意の装置で時分割多重通信を行って、複数のデータ通信を行うことが可能な無線通信装置、無線通信システム、および無線通信方法であって、自立分散型ネットワークの時分割多重接続方法として、所定の周期で周囲に存在する無線

[続葉有]



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

通信装置を把握するため、フレーム周期にわたる連続受信(スキャン)動作を行い(ST1～ST3)、他の無線通信装置からのビーコン信号を受信して(ST4)、通信可能な無線通信装置を把握し、受信したビーコン情報から、その無線通信装置の受信スロットを算出し、その設定状況と衝突しないように自己の受信スロットの設定を行って(ST7)、自己の周囲に存在する他の無線通信装置との間で自律的に時分割多重通信を行うネットワークを形成する。

明細書

無線通信装置、無線通信システム、および無線通信方法

技術分野

本発明は、自律分散型ネットワークにおける各通信装置の非同期制御による時分割多重接続方法を採用した無線通信装置、無線通信システム、および無線通信方法に関するものである。

背景技術

現在、IEEE802.11準拠の無線ローカルエリアネットワーク（無線LAN）のアドホックモードのように、ネットワーク内に基地局を配置せずに端末局同士が直接通信して運用する方法が知られている。

また近年、近距離間で超高速にデータ通信ができる技術として、従来からある特定のキャリアを用いた通信システムと異なり、非常に短いパルス列に情報を載せて搬送するウルトラワイドバンド無線通信が注目されている。

このウルトラワイドバンド無線通信は、ベースバンド信号を直接無線送信することができるため、簡素な回路構成が可能であって、データ伝送速度：100M bps程度を想定したパーソナル・エリア・ネットワークの有力な候補として挙げられている。

また、従来からの時分割多重接続方法としては、携帯電話などのシステムで用いられているように、ネットワーク内に基地局を配置し、移動する全ての端末局がその基地局からの信号に同期して、時分割多重接続を行う方法が一般的に知られている。

そして、前記のウルトラワイドバンド通信を複数の装置の間で同時に行うためには、時分割多重接続を行う方法が一般的に考えられている。

さらに、複数の装置の間で無線ネットワークを形成するために、ネットワークの中心にコーディネータと呼ばれる制御局を配置し、その制御局の一元的な管理によって、複数の装置がウルトラワイドバンド通信の行う時間を時分割多重して利用する方法が一般的に知られている（IEEE802.15.3）。

ところが、近年注目されている、ウルトラワイドバンド通信では、極めて微弱なパルス列を用いて通信を行うため、従来からの無線システムで利用されていたキャリアを検出する手段を容易に構成することが困難であるという不利益があった。

また、従来の無線LANのアドホックモードでは、全ての端末間で同期を取る必要はないが、他の端末の通信と衝突が生じないように、情報を送信する前にキャリアを検出する手段が必要であるという不利益があった。したがって、技術をウルトラワイドバンド通信に利用することができない。

さらに、無線LANのアドホックモードで動作する複数の端末を用いてネットワークを形成した場合には、いつ何時他の端末から情報が届くかが判らないため、常に受信動作を行う必要があり、消費電力の低減が困難であるという不利益があった。

またアドホックモードで動作する場合には、他の装置との間で常に同期が取れていないので、複数の通信リンクの間で所定の周期でくり返して送受信を行う時分割多重通信を行いにくいという不利益があった。

従来からある携帯電話などの時分割多重通信システムでは、時間的に分割されたスロットの衝突を避けるために、システム内に存在する全ての端末が基地局との間で同期を取る必要があったことから、全ての端末が基地局に同期を取る高度なメカニズムを実装する必要があった。

また、従来からの無線ネットワークにおいて時分割多重で通信を行う場合において、そのネットワークの中心にコーディネータと呼ばれる制御局を配置し、その制御局の一元的な管理を行う必要があった。

発明の開示

本発明の第1の目的は、ネットワーク内の全ての装置が正確に同期を取らずとも、複数の任意の装置で時分割多重通信を行って、複数のデータ通信を行うことが可能な無線通信装置、無線通信システム、および無線通信方法を提供することにある。

本発明の第2の目的は、任意の通信装置がアドホックにネットワークを形成する場合において、容易に時分割多重通信を行うことが可能な無線通信装置、無線通信システム、および無線通信方法を提供することにある。

本発明の第3の目的は、ウルトラワイドバンド無線通信において、特定の制御局装置を配置せずにアクセス制御を行うことができる無線通信装置、無線通信システム、および無線通信方法を提供することにある。

本発明の第4の目的は、常に受信動作を行わずに、必要なときにだけ受信動作を行うことが可能で、ひいては消費電力の低減を容易に図ることが可能な無線通信装置、無線通信システム、および無線通信方法を提供することにある。

上記目的を達成するため、本発明の第1の観点は、特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて他の無線通信装置と通信を行う無線通信装置であって、各無線通信装置が所定のフレーム周期を設定するフレーム周期設定手段と、データ伝送単位となるスロットを設定するデータスロット設定手段と、上記フレーム周期内で受信動作をする受信スロットを少なくとも1つ設定する受信スロット設定手段とを有する。

好適には、上記受信スロット設定手段で設定した受信スロットのタイミングをビーコン信号に記載し、上記フレーム周期の所定のタイミングにてビーコン信号として他の無線通信装置に送信する送信手段と、他の無線通信装置による送信情報を受け取る受信手段とを有する。

好適には、上記受信手段は、上記受信スロット設定手段で設定した受信スロッ

トのタイミングで受信処理を行う。

本発明の第2の観点は、特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて他の無線通信装置と通信を行う無線通信装置であって、各通信装置が所定のフレーム周期を設定するフレーム周期設定手段と、データ伝送単位となるスロットを設定するデータスロット設定手段と、上記フレーム周期よりも長い任意のスキャン周期を設定するスキャン周期設定手段と、上記フレーム周期単位の時間にわたり他の無線通信装置から送信されるビーコン信号を受信するスキャン手段とを有する。

好適には、上記受信されたビーコン信号のタイミングと受信スロットのタイミングを自己のスロット位置に変換して管理する管理手段と、他の無線通信装置宛に通信を行う場合に、該当する無線通信装置の受信スロットのタイミングで送信動作を行う送信手段とをさらに有する。

好適には、上記他の無線通信装置からのビーコン信号のタイミングと受信スロットのタイミングを把握しておき、他の無線通信装置宛のデータがある場合には、上記送信手段に対し、該当する無線通信装置の受信スロットのタイミングで送信動作を行わせる制御手段を、さらに有する。

本発明の第3の観点は、特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて複数の無線通信装置間で通信を行う無線通信システムであって、上記ネットワークを構成する各無線通信装置は、所定のフレーム周期を設定するフレーム周期設定手段と、データ伝送単位となるスロットを設定するデータスロット設定手段と、上記フレーム周期の所定のタイミングでビーコン信号を送信するビーコンスロットを設定するビーコンスロット設定手段と、上記フレーム周期で受信動作をする受信スロットを少なくとも一つ設定する受信スロット設定手段とを有する。

好適には、上記フレーム周期の先頭のタイミングにて、ビーコン信号を送信する。

好適には、各無線通信装置がビーコンを送信するタイミングは、互いに重ならないように配置される。

本発明の第4の観点は、特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて複数の無線通信装置間で通信を行う無線通信方法であって、各無線通信装置が所定のフレーム周期とデータ伝送単位となるスロットを設定し、上記フレーム周期の所定のタイミングでビーコン信号を送信するビーコンスロットと、上記フレーム周期で受信動作をする受信スロットを少なくとも1つ設定する。

好適には、設定した受信スロットのタイミングをビーコン信号に記載して送信し、周囲にある他の無線通信装置に存在通知を行う。

本発明の第5の観点は、特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて複数の無線通信装置間で通信を行う無線通信方法であって、各無線通信装置が所定のフレーム周期とデータ伝送単位となるスロットを設定し、上記フレーム周期よりも長い任意のスキャン周期を設けて、上記フレーム周期単位の時間にわたり連続受信するスキャン処理を行い、周囲に存在する他の無線通信装置から送信されたビーコン信号を受信する。

好適には、上記他の無線通信装置から送信されたビーコン信号を受信したタイミングと受信スロットのタイミングの管理を行う。

本発明の第6の観点は、特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて複数の無線通信装置間で通信を行う無線通信方法であって、各無線通信装置が所定のフレーム周期とデータ伝送単位となるスロットを設定し、上記フレーム周期の先頭タイミングでビーコン信号を送信するビーコンスロットと、上記前記フレーム周期で受信動作をする受信スロットを少なくとも1つ設定し、設定した受信スロットのタイミングをビーコン信号に記載して送信し、周囲にある他の通信装置に存在通知を行い、上記フレーム周期よりも長い任意のスキャン周期を設け、上記フレーム周期単位の時間にわたり連続受信するスキャン処理を行う。

好適には、周囲に存在する他の無線通信装置のビーコン信号を受信して、上記ビーコン信号を受信したタイミングと受信スロットのタイミングの管理し、他の無線通信装置宛に通信を行う場合に、該当する無線通信装置の受信スロットのタイミングで送信動作を行う。

本発明によれば、全ての装置で共通となるフレーム周期を設けて、そのフレームを更に短い時間単位のスロットに分割し、自装置が設定したフレーム周期の先頭タイミングにて周期的に送信するビーコンスロットと、自装置が受信する受信スロットを最低1つ設定し、その受信スロットの位置をビーコン情報に記載して前記ビーコンを送信することで周囲にある他の装置に通知を行う。

また各装置ではフレーム周期より長い周期で任意のスキャン周期を設けて、その周期が経過した場合に、フレーム周期にわたって受信動作を行い、周囲に存在する装置からのビーコンを受信し、周囲に存在する装置を確認する。

そして各装置は、前記受信スロットのタイミングが到来した場合に周期的に受信処理をくり返し行う。

この受信スロットはフレーム周期内に最低1つ設ければ良いが、各装置の必要に応じて複数の受信スロットを設けても良い。

データをある装置に送信する場合には、前記スキャンによって受信できた周囲の装置からのビーコン信号に記載された受信スロットの位置のタイミングでデータの送信を行う。

データを受信した装置は、受信スロットの追加が必要であれば、その都度追加を行うことで、大容量のデータ通信にも対応できる構成となりうる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る無線通信システムを構成する通信装置の配置例を示す図である。

図2は、本実施形態に係る無線通信システムに採用されるフレーム周期の構成

ならびにスキャン周期の構成を示す図である。

図3A～図3Eは、図1の無線通信システムの一連の動作を時系列的に具体的に示す図である。

図4は、本発明に係る無線通信装置の一実施形態を示す構成図である。

図5は、本実施形態に係るビーコン情報の構成例を示す図である。

図6は、本実施形態に係るデータ情報の構成例を示す図である。

図7は、本実施形態に係る無線通信装置の一連の動作を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を添付図面に関連付けて説明する。

図1は、本発明に係る無線通信システムを構成する通信装置の配置例を示す図である。

図1の例の無線通信システム10は、8個の無線通信装置11～18が存在する場合である。

すなわち、図1は、無線通信装置11から無線通信装置18までが、同一空間上に分布している様子を表わしている。

さらに、図1においては、各無線通信装置11～18の通信範囲を破線で示しており、その範囲内にある他の無線通信装置と互いに通信ができるのみならず、自己の送信した信号が干渉する範囲として定義される。

図1の無線通信システム10においては、無線通信装置11は、近隣にある無線通信装置12、13、17と通信可能な範囲にある。

無線通信装置12は、近隣にある無線通信装置11、13と通信可能な範囲にある。

無線通信装置13は、近隣にある無線通信装置11、12、15と通信可能な範囲にある。

無線通信装置14は、近隣にある無線通信装置15と通信可能な範囲にある。

無線通信装置15は、近隣にある無線通信装置13、14、16と通信可能な範囲にある。

無線通信装置16は、近隣にある無線通信装置15、18と通信可能な範囲にある。

無線通信装置17は、近隣にある無線通信装置11と通信可能な範囲にある。

無線通信装置18は、近隣にある無線通信装置16と通信可能な範囲にある。

そして、本実施形態に係る無線通信システム10においては、各無線通信装置11～18が、周囲にある他の無線通信装置との間で、互いに影響を考慮しながら1つの無線伝送路を時分割で利用するアクセス制御方法を採用している。

図2は、本実施形態に係る無線通信システムに採用されるフレーム周期の構成ならびにスキャン周期の構成を示す図である。

本実施形態においては、図2に示すように、所定のタイミングでビーコンを送信するためのビーコンスロット(S0:BSLT)と、データを受信するデータスロット(S1～S255:DSLT)が配置され、これらが計256個集まってフレーム周期FLMPを構成している。フレーム周期FLMPは、たとえば30ms～40msに設定される。

このフレーム周期FLMPには、スキャンフレームSCNFと通常のフレームNRMFが用意され、各無線通信装置は、スキャンフレームSCNFに周囲の無線通信装置の存在を把握するスキャン動作を行う構成となっている。

このスキャンフレームSCNF(F0)と通常のフレームNRMF(F1～F31)が32個集まって、スキャン周期SCNPを形成している。

なお、ここで示したスロット数やフレーム数のパラメータは、便宜上設定された数字であり、ここで示された数字に限定されるものではない。

図3A～図3Eは、図1の無線通信システム10の一連の動作を時系列的に具体的に示す図である。

ここでは、図1の位置関係にある無線通信装置13での動作を、周辺に存在する通信装置11、12、15との関係と対比させながら表わしている。

図3Aが無線通信装置11の通信状態を示し、図3Bが無線通信装置12の通信状態を示し、図3Cが無線通信装置15が通信状態を示し、図3Dおよび図3Eが無線通信装置13の具体的な動作状態を示している。

なお、図3A～図3Eにおいて、BCNはビーコンを、RSLTは受信スロットをCNTRCVは連続受信を、SCNOはスキャン動作を、DRCVはデータ受信を示す。また、FLMPはフレーム周期を示し、各無線通信装置が送信するビーコンと次にこの無線通信装置が送信するビーコンまでの期間を指す（スーパーフレーム）。SCNFはスキャンフレームを、SCNPはスキャン周期、tは時間をそれぞれ示している。

また、図3A～図3Dに示されているように、無線通信装置11、12、13、15のビーコン送信位置は、互いに重ならないように配置されている。ビーコン同士の衝突を回避するためである。従って、各無線通信装置が設定するフレーム周期の先頭位置は、互いにずれて配置されることになる。

図3Dおよび図3Eに示すように、無線通信装置13は、予め設定しフレーム周期FLMPでビーコンBCNを送信し、さらに予め設定したスキャン周期SCNFに連続受信(CNTRCV)をしてスキャン動作(SCNO)を行う。

このとき、図3A～図3Cに示すような、周囲に存在する無線通信装置12のビーコン信号と、無線通信装置11のビーコン信号、無線通信装置15のビーコン信号を受信する。

そしてこのビーコン信号より、それぞれの無線通信装置が設定した受信スロットRSLTを把握することができる。

さらに、無線通信装置13では、図3A～図3Dに示すように、これら周辺の無線通信装置11、12、15の受信スロットRSLTと衝突が起こらない位置に自己の受信スロットRSLT13を配置して、その設定状況を、自己が送信す

る次のビーコン情報BCN13で周囲の無線通信装置11, 12, 15に対して送信する。

これら一連の動作をスキャン周期FLMPごとに行うことで、周囲の無線通信装置の存在を把握しながら、データを送受信するためのスロットを配置しておくことができる。

ここで、この無線通信装置13は、自己が設定した受信スロットのタイミングでデータの受信を行うことで、周辺に存在する他の無線通信装置11, 12, 15からのデータを受信することができる。

さらに、この無線通信装置13において、他の通信装置11, 12, 15に向けてデータを送信する必要が生じた場合には、最新のスキャン結果から、該当する届け先の無線通信装置の受信スロットのタイミングにあわせて、データの送信動作を行うことで、他の無線通信装置からの通信と衝突することなくデータ送信をすることができる。

なお、上述した例では、ビーコン信号にそれぞれの無線通信装置が設定した受信スロットRSLTを記載することにより、他の無線通信装置に対し自己の受信スロットを報知する例を挙げたが、予めフレームの所定のスロットを受信スロットと決めておいてもよい。例えば、ネットワークに属する各無線通信端末がそれぞれ互いにずれたタイミングでビーコンを送信し、そのビーコン送信直後の所定の期間を、このビーコン送信端末の受信スロットと決定しておけば、上述の例のようにビーコンに受信スロットのタイミングを記載して報知する必要はなくなる。

この場合、各無線通信装置が送信するビーコンの配置を、互いに重ならないように制御できれば、それに伴って開始される受信スロットも必然的に衝突が回避できることになる。

各無線通信装置が送信するビーコンの配置を、互いに重ならないように制御する一例を挙げる。スキャン動作により自局が受信可能な他の無線通信端末からの

ビーコンの位置を、自己のビーコン送信時刻からの相対時刻で把握し、蓄積手段に蓄積しておく。そして、蓄積された他の無線通信装置からのビーコン送信位置を、自己のビーコンに記載して周囲の無線通信装置に報知する。その情報を得た周囲の無線通信装置は、フレーム周期の中で、自己以外の無線通信装置が既にビーコン送信タイミングとして使用しているタイミングを回避して、フレーム周期を開始させる。その結果、図3A～図3Dに示すように各無線通信端末のビーコン送信位置が互いに重ならないように、ビーコンを配置できる。

以下に、本実施形態に係る無線通信装置の具体的な構成例について説明する。

図4は、本発明に係る無線通信装置の一実施形態を示す構成図である。

図1の無線通信装置11～18は、同様の構成を有することから、ここでは無線通信装置を符号100で表すこととする。

この無線通信装置100は、図4に示すように、時間計測部101、フレーム管理部102、情報格納部103、インターフェース104、送信バッファ105、スロット管理部106、受信バッファ107、ビーコン生成部108、ビーコン解析部109、無線送信部110、タイミング制御部111、無線受信部112、およびアンテナ113を有している。

なお、たとえばフレーム管理部102によりフレーム周期設定手段およびスキャン周期設定手段が構成され、スロット管理部106およびビーコン生成部108等により受信スロット設定手段が構成される。

時間計測部101は、たとえばカウンタを含み、全装置で共通のフレーム周期FLMPやスキャン周期SCNP等の時間を計時し、計時結果をフレーム管理部102に出力する。

フレーム管理部102は、この無線通信装置100が設定したフレーム周期FLMPとその開始時間、スキャン周期SCNPを設定する。

情報格納部103は、周辺に存在する無線通信装置のビーコン送信位置や受信スロット位置の情報を、スロット管理部106の管理の下で格納しておく。

インターフェース104は、この無線通信装置100に接続される図示しないアプリケーション機器と送信バッファ105および受信バッファ107との間の入出力端子となる。

送信バッファ105は、インターフェース104を介して接続されるアプリケーション機器からの送信すべき情報を蓄えておく。

送信バッファ105は、データ送信を行う場合にインターフェース104を介してデータ送信要求を受理すると、そのデータの届け先情報を含んだ情報がスロット管理部106に通知する。

スロット管理部106は、この無線通信装置100の受信スロットや他の無線通信装置宛に送信するスロットを指定する。

スロット管理部106では、個々の無線通信装置からのタイミング情報を自己のフレーム周期FLMPのスロットにあてはめて、自己の周囲に存在する無線通信装置のタイミング情報をとして情報格納部103に格納する。

受信バッファ107は、接続されるアプリケーション機器へ情報を届けるため無線受信した情報を蓄えておく。

ビーコン生成部108は、スロット管理部106の指示に基づいてこの無線通信装置100の識別子や設定した受信スロットをビーコン信号として生成する。

ビーコン解析部109は、受信できたビーコン信号からそのビーコンや受信スロットのタイミングを解析し、解析結果をスロット管理部106に出力する。

無線送信部110は、送信するビーコンや送信データに変調処理を施すことにより、無線送信信号に変換し、タイミング制御部111により指定されたタイミングでアンテナ113を通して無線信号を伝送媒体（空気中）に放出する。

タイミング制御部111は、スロット管理部106の指示にて送信タイミングを無線送信部110に指定し、受信を行うタイミングを無線受信部112に指定する。

無線受信部112は、タイミング制御部111により指定された所定のタイ

ミングにてアンテナ 113 を介して他の無線通信装置から送られてくる信号を受信する。

アンテナ 113 は、無線送信部 110 による無線信号を伝送媒体（空気中）に放出し、無線信号を伝送媒体（空気中）から受け取り無線受信部 112 に供給する。

以上の構成を有する無線通信装置 100 においては、スキャン周期が到来した場合に、時間計測部 111 からの通知を受けて、フレーム管理部 102 がフレーム全域の受信をスロット管理部 106 に通知する。スロット管理部 106 はタイミング制御部 111 に指示を出し、そこで所定の時間にわたって無線受信部 112 を動作させる。

無線受信部 112 で受信できたビーコン信号は、ビーコン解析部 109 において解析され、その無線通信装置のビーコンのタイミングや受信スロットのタイミングの情報としてスロット管理部 106 に通知される。

スロット管理部 106 では、それら個々の無線通信装置からのタイミング情報を自己のフレーム周期 F L M P のスロットにあてはめて、自己の周囲に存在する無線通信装置のタイミング情報として情報格納部 103 に格納しておく。

また、ビーコンを送信する場合には、フレーム管理部 102 より、フレームの先頭のタイミングでビーコンを送信する指示がスロット管理部 106 に届く。スロット管理部 106 は、ビーコン生成部 108 にビーコン信号の生成を依頼し、自己の受信スロットのタイミングをタイミング制御部 111 に通知する。

ビーコン生成部 108 では、自己の受信スロットの位置を記載したビーコン信号を生成する。

そして、タイミング制御部 111 が、フレームの先頭のタイミングが到来した場合に、無線送信を行う指示を無線送信部 110 に伝え、無線送信部 110 からアンテナ 113 を介してビーコンが送信される。

データ送信を行う場合には、まずインターフェース 104 を介して送信バッフ

ア 105 にデータ送信要求が受理され、そのデータの届け先情報を含んだ情報がスロット管理部 106 に通知が行われる。

スロット管理部 106 では、その届け先となる無線通信装置の受信スロットのタイミングを情報格納部 103 の格納情報から参照し、受信スロットの設定があれば、そのタイミング制御部 111 に送る。

そして、タイミング制御部 111 が、所定のスロットのタイミングが到来した場合に、無線送信を行う指示を無線送信部 110 に伝え、これにより送信すべきデータが無線送信部 110 からアンテナ 113 を介して送信される。

データ受信を行う場合には、まず自己の受信スロットのタイミングがスロット管理部 106 からタイミング制御部 111 に通知され、そこで受信スロットのタイミングで無線受信部 112 を動作させる。

無線受信部 112 で受信できたデータ信号は、受信バッファ 107 に格納され、一定のデータが正しく収集できた場合に所定のタイミングにて、インターフェース 104 を介して無線通信装置 100 に接続されたアプリケーション機器にデータが届けられる。

図 5 は、本実施形態に係るビーコン情報の構成例を示す図である。

このビーコン情報 200 は、無線通信装置の固有となる、たとえば MAC アドレスのような通信装置アドレス (CMADR) 201、この無線通信装置のビーコン送信周期を示すビーコン周期情報 (BPI) 202、受信スロットとして設定したタイミングの表わす受信スロット情報 (RSN) 203、さらに必要に応じてこの受信スロット情報が付加される構成としてもよい。

これに、所定の情報長となるまで予約領域 (RSV) 204 を設け、末尾に誤り検出のための CRC 205 が付加されて構成される。

なおここでは、便宜上各情報の長さの概算値を付加して示してある。

図 5 においては、通信装置アドレス (CMADR) 201 が 6 バイト、ビーコン周期情報 (BPI) 202 が 1 バイト、受信スロット情報 (RSN) 203 が

1バイトとして示してある。

図6は、本実施形態に係るデータ情報の構成例を示す図である。

このデータ情報300は、たとえば届け先アドレス情報などを含んだMACヘッダー情報(HDI)301、伝送されるデータの中身としてのデータペイロード(DPLD)302、末尾に誤り検出のためのCRC303が付加されて構成される。

なおここでは、便宜上各情報の長さの概算値を付加して示してある。

図6においては、データペイロード(DPLD)302は、IPパケットが良好に伝送可能なサイズとして、1500バイト程度の容量を想定している。

次に、上記構成の無線通信装置100の一連の動作を図7のフローチャートに関連付けて説明する。

まず、無線通信装置100は電源投入後に、自己のフレーム周期FLMPとビーコン送信位置を設定し(ST1)、さらに、スキャン周期SCNPの設定も行う(ST2)。

そして、フレーム周期FLMPにわたるスキャン時間の設定を行い(ST3)、ビーコン受信動作に入る(ST4)。

ここで、ビーコンの受信があれば、ビーコン受信位置(タイミング)とそのビーコンに記載された受信スロット情報から受信位置(タイミング)を算出して登録する(ST5)。

一方、ステップST4において、ビーコンの受信がないと判別した場合にはステップST6の処理に移行する。

ステップST6において、スキャン時間が経過したか否かを判断し、スキャン時間が経過していないければステップST4の処理に戻り、経過した場合にはステップST7の処理に移行する。

さらに、これら他の無線通信装置の受信スロット位置と衝突を避けるように自己の受信スロットの設定を行い、ビーコン情報として記載を行う(ST7)。

そして、そのビーコンの送信位置（フレームの先頭）のタイミングが到来したか否かを判断し（ST 8）、到来した場合にのみビーコン信号を送信する（ST 9）。

自己の受信スロットにおける受信処理は、自己の受信スロットが到来したか否かを判断し（ST 10）、到来した場合には無線受信部 112 を起動し受信処理を行う（ST 11）。

ここで自己宛のデータ受信があったか否かを判断し（ST 12）、受信があればそのデータを受信バッファ 107 に格納し（ST 13）、ステップ ST 14 の処理に移行する。このとき、他の無線通信装置のビーコンを受信した場合にはビーコン受信処理を行えばよい。

ステップ ST 10 の判断で受信スロットが到来していない場合と、ステップ ST 12 の判断で自己宛のデータ受信がない場合にも、ステップ ST 14 の処理に移行する。

データの送信を行う送信処理は、インターフェース 104 を介して送信バッファ 105 にデータ送信要求が受理されたか否かを判断する（ST 14）。

その要求に基づいて届け先の無線通信装置のアドレス情報を獲得する（ST 15）。

そして、そのアドレスに該当する無線通信装置の受信スロット情報が登録されているか否かを判断し（ST 16）、登録されている場合にそのタイミングでの送信を設定する。

つまり該当する無線通信装置の受信スロットのタイミングが到来したか否かを判断し（ST 17）、到来した場合にのみ、データ送信処理を行う（ST 18）。その後、ステップ ST 19 の処理に移行する。

ここで、ステップ ST 14 の判断で、データ送信要求がない場合と該当する無線通信装置の受信スロットの登録がない場合にも、ステップ ST 19 の処理に移行する。

ステップST19においては、ステップST2で設定したスキャン周期が到来したか否かを判断し、到来していない場合にはステップST8の処理に移行し、周期的にビーコンを送信するタイミングにはビーコンの送信を行い、受信スロットには受信動作を行う処理が継続される。

また、スキャン周期が到来した場合には、ステップST3の処理に移行して、再度周囲の無線通信装置の存在を把握するスキャン動作を行う。

以上説明したように、本実施形態によれば、自律分散型ネットワークの時分割多重接続方法として、各無線通信装置が所定の周期で周囲に存在する無線通信装置を把握するため、フレーム周期にわたる連続受信（スキャン）動作を行い、他の無線通信装置からのビーコン信号を受信して、通信可能な無線通信装置を把握し、受信したビーコン情報から、その無線通信装置の受信スロットを算出し、その設定状況と衝突しないように自己の受信スロットの設定を行って、自己の周囲に存在する他の無線通信装置との間で自律的に時分割多重通信を行うネットワークを形成するようにしたので、自律分散型ネットワークにおける各通信装置の非同期制御による時分割多重接続方法を容易に実現できる利点がある。

そして、全ての装置で共通となるフレーム周期を設けて、そのフレームを更に短い時間単位のスロットに分割し、そのスロット単位で通信を行うことで、周囲の装置と同期を取らずにアドホックなネットワークを形成しながら、無線伝送路上でランダムアクセス性の高い通信を行うことができる。

また、各無線通信装置で共通となるフレーム周期を設けて、フレーム周期の先頭タイミングにて周期的にビーコンを送信することによって、全ての無線通信装置において周囲に存在する他の無線通信装置の存在を把握できる。

また、各装置が設定したフレーム周期に、周期的にビーコンを送信し、その通信装置が受信する受信スロットを最低1つ設定することで、これら以外の領域を他の装置の通信に利用することができ、無線伝送路のくり返し利用効率を向上させることができる。

また、各装置で任意のスキャン周期を設けて、フレーム周期単位の連続受信（スキャン）を行うことで、周囲に存在する他の装置を把握することができる。

また、たとえ、他の装置との間で動作クロックにずれが生じていたとしても、過去のスキャン情報を無視して、最新のスキャン情報を有効にすることで、他の装置との間のクロックずれを意識せずに通信を行うことができる。

以上により、複数の装置の間でクロック補正を必要とせずに通信を行う無線通信システム、並びに無線通信方法を実現することができる。

産業上の利用可能性

本発明は、周囲の装置と同期を取らずにアドホックなネットワークを形成しながら、無線伝送路上でランダムアクセス性の高い通信を行うことができ、全ての通信装置において周囲に存在する他の通信装置の存在を把握することができ、また、無線伝送路のくり返し利用効率を向上させることができ、また、周囲に存在する他の装置を把握することができ、また、他の装置との間のクロックずれを意識せずに通信を行うことができることから、特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて、他の無線通信装置と通信を行うシステムに適用可能である。

請求の範囲

- 特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて他の無線通信装置と通信を行う無線通信装置であって、各無線通信装置が所定のフレーム周期を設定するフレーム周期設定手段と、データ伝送単位となるスロットを設定するデータスロット設定手段と、上記フレーム周期内で受信動作をする受信スロットを少なくとも1つ設定する受信スロット設定手段と、を有することを特徴とする無線通信装置。
- 上記受信スロット設定手段で設定した受信スロットのタイミングをビーコン信号に記載し、上記フレーム周期の所定のタイミングにてビーコン信号として他の無線通信装置に送信する送信手段と、他の無線通信装置による送信情報を受信する受信手段とを有することを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。
- 上記受信手段は、上記受信スロット設定手段で設定した受信スロットのタイミングで受信処理を行うことを特徴とする請求項2記載の無線通信装置。
- 上記フレーム周期の先頭のタイミングにて、ビーコン信号を送信するビーコン送信手段を有することを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。
- 他の無線通信装置に対しデータを送信するデータ送信手段と、他の無線通信装置の受信スロットのタイミングを把握して蓄積する蓄積手段と、他の無線通信装置宛のデータがある場合には、上記データ送信手段に対し、上記他の無線通信装置の受信スロットのタイミングで送信動作を行わせる制御手段と

をさらに有することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

6. 特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて他の無線通信装置と通信を行う無線通信装置であって

各通信装置が所定のフレーム周期を設定するフレーム周期設定手段と、

データ伝送単位となるスロットを設定するデータスロット設定手段と、

上記フレーム周期よりも長い任意のスキャン周期を設定するスキャン周期設定手段と、

上記フレーム周期単位の時間にわたり他の無線通信装置から送信されるビーコン信号を受信するスキャン手段と、

を有することを特徴とする無線通信装置。

7. 上記受信されたビーコン信号のタイミングと受信スロットのタイミングを自己のスロット位置に変換して管理する管理手段と、

他の無線通信装置宛に通信を行う場合に、該当する無線通信装置の受信スロットのタイミングで送信動作を行う送信手段と

をさらに有する請求項 6 記載の無線通信装置。

8. 上記他の無線通信装置からのビーコン信号のタイミングと受信スロットのタイミングを把握しておき、他の無線通信装置宛のデータがある場合には、上記送信手段に対し、該当する無線通信装置の受信スロットのタイミングで送信動作を行わせる制御手段を、さらに有する

ことを特徴とする請求項 7 記載の無線通信装置。

9. 前記スキャン手段により、他の無線通信装置からのビーコンを受信し、前記他の無線通信装置からのビーコンと衝突しないよう自己のビーコン送信のタイミングを制御するビーコン送信タイミング制御手段

を特徴とする請求項 6 記載の無線通信装置。

10. 前記スキャン手段により、他の無線通信装置から送信されたビーコン送信スロットに関する情報を自己が送信するビーコン信号に記載し、上記フレーム周

期の所定のタイミングにてビーコン信号を送信する送信手段

を有することを特徴とする請求項 6 記載の無線通信装置。

1 1. 特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて複数の無線通信装置間で通信を行う無線通信システムであって、

上記ネットワークを構成する各無線通信装置は、

所定のフレーム周期を設定するフレーム周期設定手段と、

データ伝送単位となるスロットを設定するデータスロット設定手段と

、
上記フレーム周期の所定のタイミングでビーコン信号を送信するビーコンスロットを設定するビーコンスロット設定手段と、

上記フレーム周期で受信動作をする受信スロットを少なくとも一つ設定する受信スロット設定手段と、

を有することを特徴とする無線通信システム。

1 2. 上記フレーム周期の先頭のタイミングにて、ビーコン信号を送信することを特徴とする請求項 1 1 記載の無線通信システム。

1 3. 各無線通信装置がビーコンを送信するタイミングは、互いに重ならないように配置される

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の無線通信システム。

1 4. 上記受信スロット設定手段で設定した受信スロットのタイミングをビーコン信号に記載して送信し、周囲にある他の無線通信装置に存在通知を行う送信手段と、

上記フレーム周期よりも長い任意のスキャン周期を設定するスキャン周期設定手段と、

上記フレーム周期単位の時間にわたり連續受信するスキャン処理を行い、周囲にある他の無線通信装置のビーコン信号を受信して、上記ビーコン信号を受信したタイミングと受信スロットのタイミングの管理を行う管理手段と

を含むことを特徴とする請求項 1 1 記載の無線通信システム。

1 5. 特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて複数の無線通信装置間で通信を行う無線通信方法であって、

各無線通信装置が所定のフレーム周期とデータ伝送単位となるスロットを設定し、

上記フレーム周期の所定のタイミングでビーコン信号を送信するビーコンスロットと、上記フレーム周期で受信動作をする受信スロットを少なくとも 1 つ設定する

ことを特徴とする無線通信方法。

1 6. 設定した受信スロットのタイミングをビーコン信号に記載して送信し、周囲にある他の無線通信装置に存在通知を行う

ことを特徴とする請求項 1 5 記載の無線通信方法。

1 7. 無線通信装置において、上記設定した受信スロットのタイミングで受信処理を行い、他の無線通信装置から送信されてきたデータを受信する

ことを特徴とする請求項 1 5 記載の無線通信方法。

1 8. 上記フレーム周期の先頭のタイミングにて、ビーコン信号を送信するビーコン送信

することを特徴とする請求項 1 5 記載の無線通信方法。

1 9. 特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて複数の無線通信装置間で通信を行う無線通信方法であって、

各無線通信装置が所定のフレーム周期とデータ伝送単位となるスロットを設定し、

上記フレーム周期よりも長い任意のスキャン周期を設けて、上記フレーム周期単位の時間にわたり連続受信するスキャン処理を行い、

周囲に存在する他の無線通信装置から送信されたビーコン信号を受信することを特徴とする無線通信方法。

20. 上記他の無線通信装置から送信されたビーコン信号を受信したタイミングと受信スロットのタイミングの管理を行う

ことを特徴とする請求項19記載の無線通信方法。

21. 無線通信方法において、上記周囲に存在する他の無線通信装置からのビーコン信号のタイミングと受信スロットのタイミングを把握し蓄えておき、

他の無線通信装置宛のデータがある場合には、該当する通信装置の受信スロットのタイミングで送信動作を行う

ことを特徴とする請求項19記載の無線通信方法。

22. 特定の制御局装置を配置しない自立分散型のネットワークにおいて複数の無線通信装置間で通信を行う無線通信方法であって、

各無線通信装置が所定のフレーム周期とデータ伝送単位となるスロットを設定し、

上記フレーム周期の先頭タイミングでビーコン信号を送信するビーコンスロットと、上記前記フレーム周期で受信動作をする受信スロットを少なくとも1つ設定し、

設定した受信スロットのタイミングをビーコン信号に記載して送信し、周囲にある他の通信装置に存在通知を行い、

上記フレーム周期よりも長い任意のスキャン周期を設け、上記フレーム周期単位の時間にわたり連続受信するスキャン処理を行う、

ことを特徴とする無線通信方法。

23. 周囲に存在する他の無線通信装置のビーコン信号を受信して、上記ビーコン信号を受信したタイミングと受信スロットのタイミングの管理し、

他の無線通信装置宛に通信を行う場合に、該当する無線通信装置の受信スロットのタイミングで送信動作を行う

ことを特徴とする請求項22記載の無線通信方法。

24. 前記スキャン処理により、他の無線通信装置からのビーコンを受信し、前

記他の無線通信装置からのビーコンと衝突しないよう自己のビーコン送信のタイミングを制御する

ことを特徴とする請求項 2 記載の無線通信方法。

25. 前記スキャン処理により、他の無線通信装置から送信されたビーコン送信スロットに関する情報を自己が送信するビーコン信号に記載し、上記フレーム周期の所定のタイミングにてビーコン信号を送信する

ことを特徴とする請求項 2 記載の無線通信方法。

FIG. 1

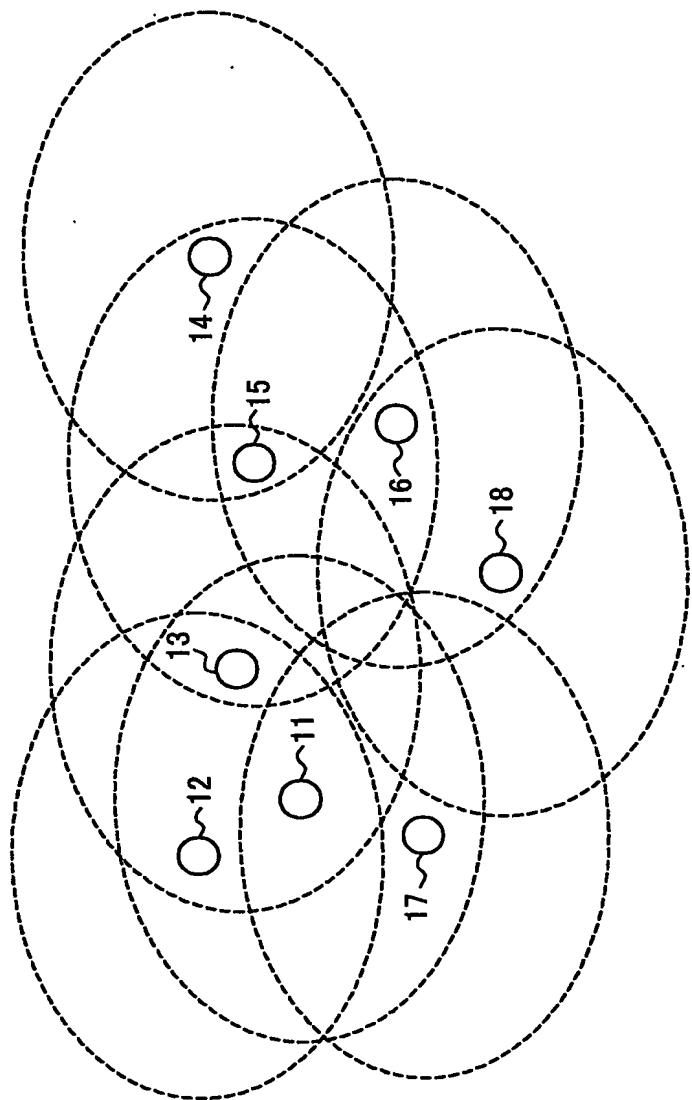
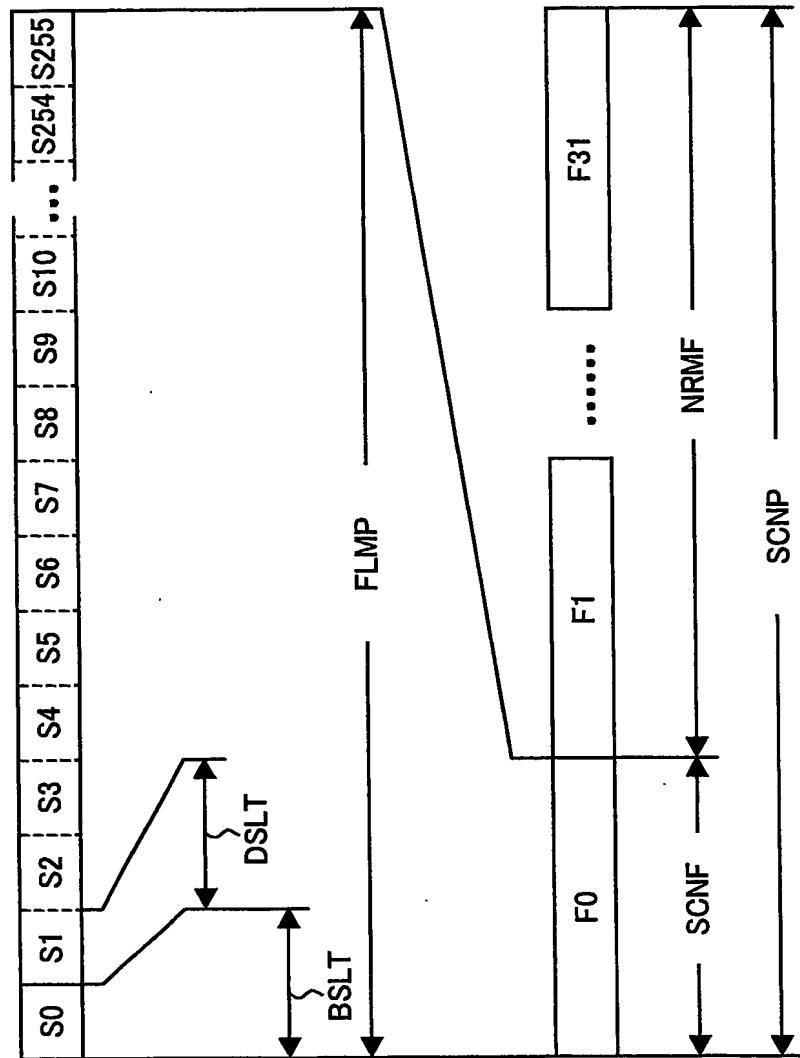


FIG. 2



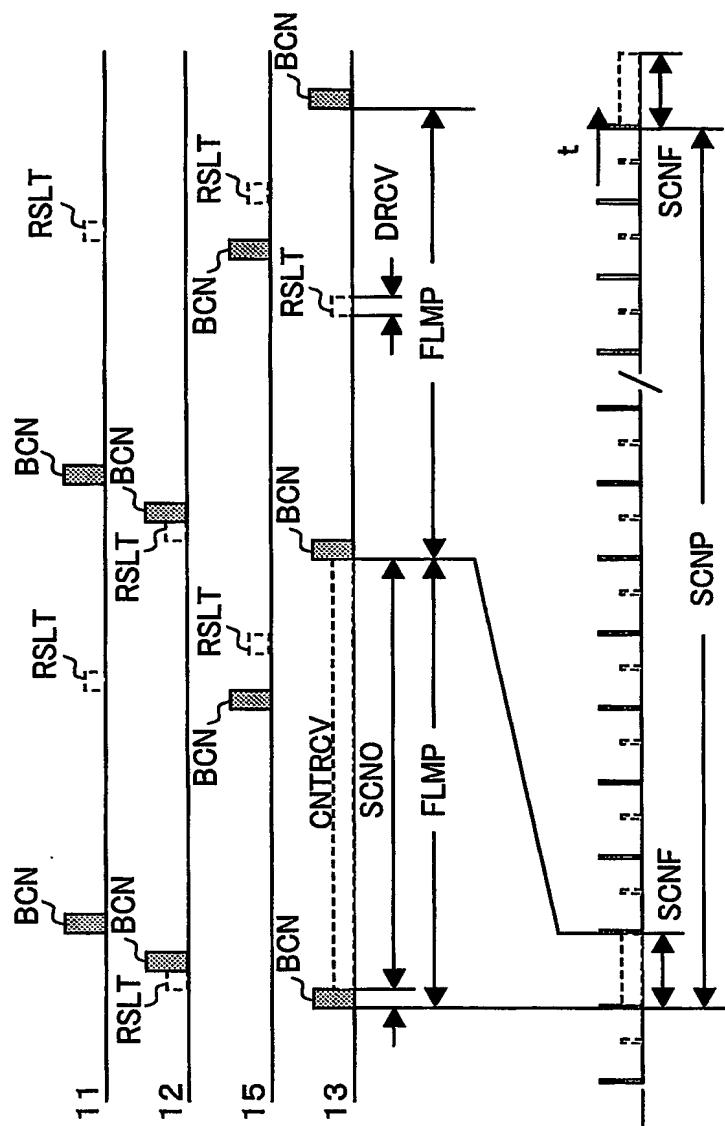


FIG. 3A

FIG. 3B

FIG. 3C

FIG. 3D

FIG. 3E

FIG. 4

100

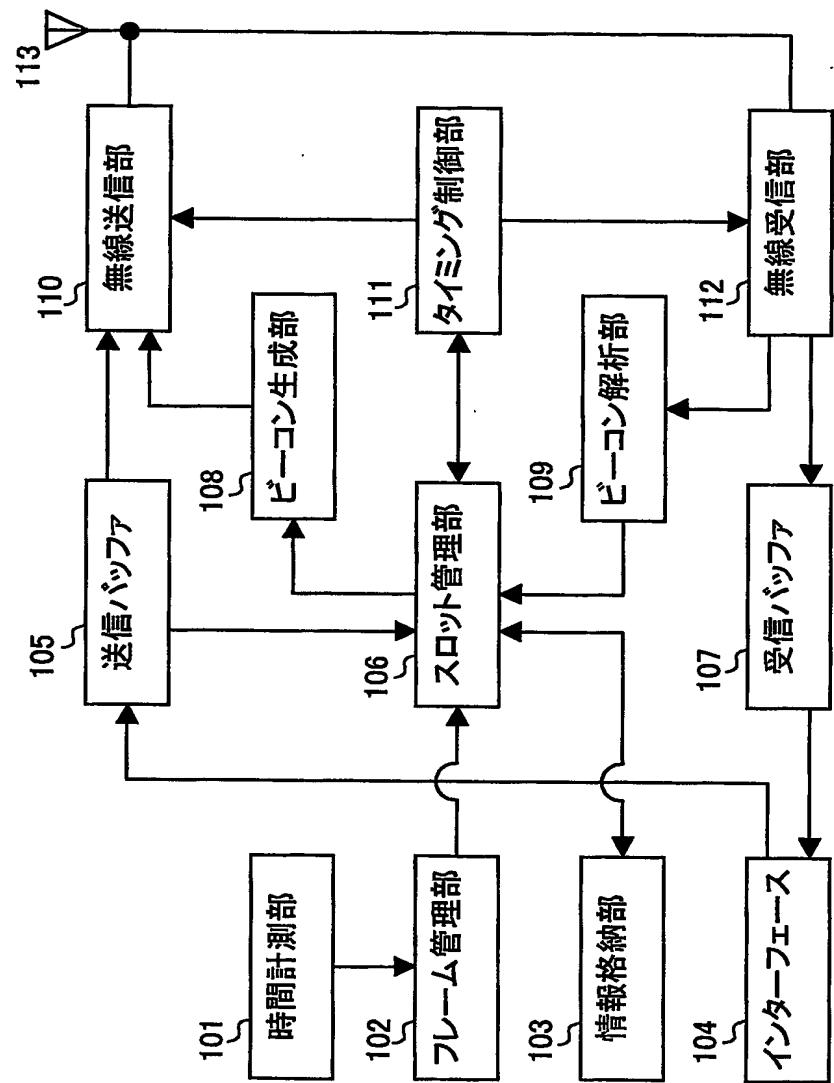


FIG. 5

200

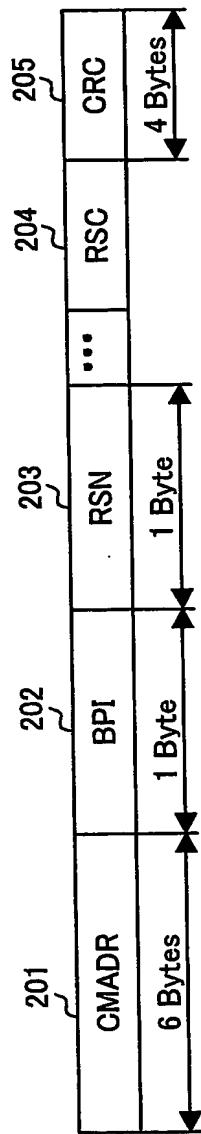


FIG. 6

300

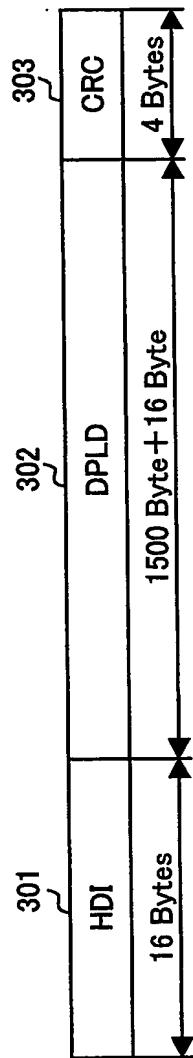
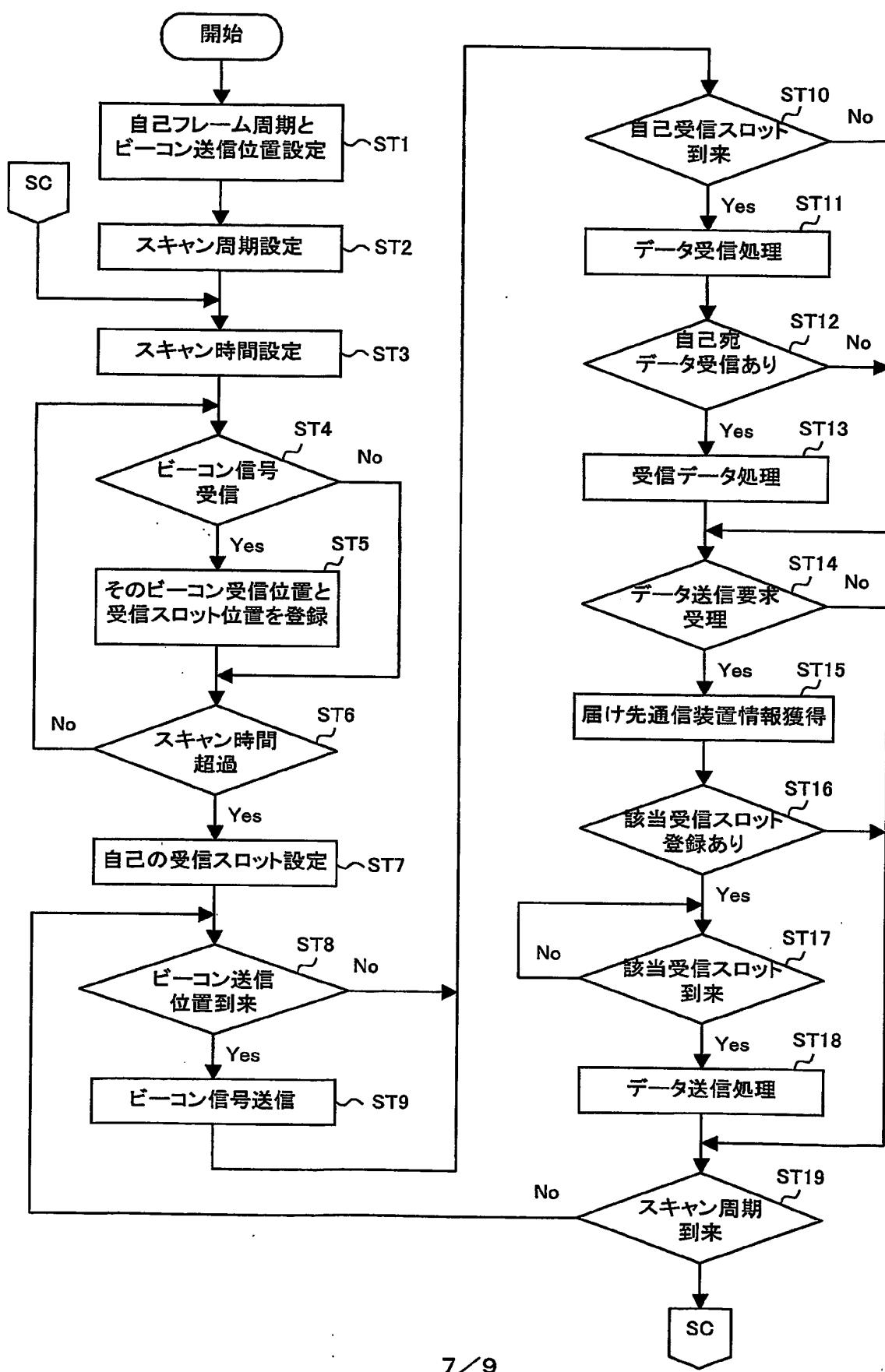


FIG. 7



符号の説明

1 0 …無線通信システム、
1 1 ~ 1 8, 1 0 0 …無線通信装置
1 0 1 …時間計測部
1 0 2 …フレーム管理部
1 0 3 …情報格納部
1 0 4 …インターフェース
1 0 5 …送信バッファ
1 0 6 …スロット管理部
1 0 7 …受信バッファ
1 0 8 …ビーコン生成部
1 0 9 …ビーコン解析部
1 1 0 …無線送信部
1 1 1 …タイミング制御部
1 1 2 …無線受信部
1 1 3 …アンテナ、FLMP フレーム周期
S C N P …スキャン周期
B S L T …ビーコンスロット
D S L T …データスロット
S C N F …スキャンフレーム
N R M F …通常のフレーム
B C N …ビーコン
R S L T …受信スロット
2 0 0 …ビーコン情報
2 0 1 …通信装置アドレス (CMADR)
2 0 2 …ビーコン周期情報 (BPI)

203…受信スロット番号 (R S N)

204…予約領域 (R S V)

205…C R C

300…データ情報

301…MACヘッダー情報 (H D I)

302…データペイロード (D P L D)

303…C R C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04L12/28.

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-358059 A (NEC Corp.), 26 December, 2000 (26.12.00), Figs. 1, 9; Par. Nos. [0010], [0032] & JP 3412687 B2 & EP 1061694 A2	1-25
A	JP 2002-223217 A (Sony Corp.), 09 August, 2002 (09.08.02), Claim 1 & US 2002/0032025 A1	1-2,5
A	JP 56-086547 A (Fujitsu Ltd.), 14 July, 1981 (14.07.81), Page 1, lower left column (Family: none)	1-2,5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 02 April, 2004 (02.04.04)	Date of mailing of the international search report 20 April, 2004 (20.04.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2004/000021
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2003-229869 A (Sony Corp.), 15 August, 2003 (15.08.03), Figs. 1 to 5 & WO 03/67820 A1	1-25

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 H04L12/28

B. 調査を行った分野
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 H04L12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-358059 A (日本電気株式会社) 2000. 12. 26, 図1, 図9, 【0010】 , 【0032】 & JP 3412687 B2 & EP 1061694 A2	1-25
A	JP 2002-223217 A (ソニー株式会社) 2002. 08. 09, 【特許請求の範囲】 【請求項1】 & US 2002/0032025 A1	1-25

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 02. 04. 2004	国際調査報告の発送日 20. 4. 2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 中木 努 5 X 9299 電話番号 03-3581-1101 内線 3596

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 56-086547 A (富士通株式会社) 1981. 07. 14, 第1頁左下欄 (ファミリーなし).	1-25
PA	JP 2003-229869 A (ソニー株式会社) 2003. 08. 15, 図1-図5 & WO 03/67820 A1	1-25